

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-181973

(43)Date of publication of application : 16.10.1984

(51)Int.Cl.

H02M 7/48

H02P 13/20

(21)Application number : 58-056008

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.03.1983

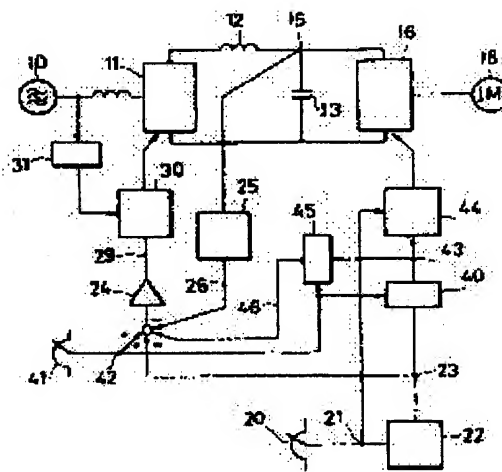
(72)Inventor : ANPO TATSUAKI

(54) CONTROL SYSTEM OF POWER CONVERTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent large decrease of an input power factor at low voltage time by performing a PWM control in a range of the prescribed value or lower of an AC output voltage, achieving a PWM control in a range of the prescribed value or higher, thereby simplifying a controller with a voltage feedback amount as one quantity.

CONSTITUTION: A voltage reference 23 is inputted to an A/D converter 40. The output of the converter 40 becomes a PWM modulation factor of digital amount, is inputted to a PWM processor 44 together with a frequency reference 21, and a PWM switching signal of a transistor inverter 16 is generated. A PWM modulation factor 43 is inputted to a D/A converter 45. A base DC voltage reference 42, the voltage reference 23, a DC voltage feedback 26 and a PWM voltage control amount signal 46 are added, and inputted to a firing circuit 30 of a power reactor 11. When the reference 23 is smaller than the reference 42, a DC voltage 15 is controlled by PWM, and when the reference 23 becomes large, it is controlled by a PAM.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—181973

⑪ Int. Cl.³
H 02 M 7/48
H 02 P 13/20

識別記号

庁内整理番号
6957—5H
6945—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月16日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 電力変換器の制御方式

東京都府中市東芝町1番地東京
芝浦電気株式会社府中工場内

⑯ 特 願 昭58—56008
⑰ 出 願 昭58(1983)3月31日
⑱ 発 明 者 安保達明

⑲ 出 願 人 株式会社東芝
川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電力変換器の制御方式

2. 特許請求の範囲

交流入力電力を可変直流出力に変換する順変換器と、前記可変直流出力を任意の交流出力に変換する逆変換器とにより構成される電力変換器において、交流出力の制御を前記順変換器による直流出力の制御に依存して行うPAM制御と前記順変換器の出力を一定とし、この一定の直流出力を前記逆変換器のパルス幅変調制御によつて行うPWM制御との双方で行う際、前記電力変換器の交流出力電圧が所定値以下の範囲ではPWM制御により出力を制御し、所定値以上の範囲ではPAM制御により出力を制御するようにしたことを特徴とする電力変換器の制御方式。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明はPAMとPWMの双方により制御を

行う電力変換器の制御方式に関するものである。

(発明の技術的背景とその問題点)

交流電動機を電圧形インバータのような電力変換器により可変速運転するシステムにおいては、電圧Vと周波数fの比(V/f比)を一定に制御することが、広く行なわれており、その電圧の制御には以下の2つの方式が採用されている。

① PAM制御方式

サイリスタ順変換器又はチョップ等により、直流電圧を制御し逆変換器により任意の周波数の線間120°の正弦波に変換する制御方式。このPAM制御方式は一般に低効率ではあるが、リップル電流が大きい、効率、トルクリンブル等に問題がある。又、低電圧時の入力力率は悪い。

② PWM制御方式

一定直流電圧を逆変換器においてパルス幅変調を行い、電圧と周波数の双方を任意に制御する方式。このPWM制御方式は一般に高速の電

圧応答が可能であり、又正弦波変調を行なえば、リップル電流を少なくすることが可能であり、交流電動機の効率を高めトルクリップルを減少させることができる。ただし一般には600Hz～2KHzで変調が行なわれるため、磁気騒音等が問題となる場合がある。

以上述べたような双方の利点を生かすため、PAMとPWMとの双方を併用した制御が従来は第1図に示すような方式で行なわれていた。

交流電源10はサイリスタ順変換器11、直流リアクトル12、平滑コンデンサ13により直流電圧15に変換され、トランジスタ逆変換器16により交流電圧17に変換され交流電動機18に供給される。

一方制御回路は、周波数基準発生器20より出力された周波数基準21は電圧基準発生器22により電圧基準23になりPAM制御アンプ24に輸入される。前記直流電圧15は電圧検出器25により検出された直流電圧フィードバック

信号26となり、PAMレート設定器27により、PAMの割合に合った直流電圧フィードバック信号28となり、PAM制御アンプ24に前記電圧基準23とは逆極性で入力され位相制御信号29となり、順変換器11の点弧回路30に輸入され位相検出器31の出力により決定される点弧信号が前記サイリスタ順変換器11に与えられる。

又、前記電圧基準23は、PWM制御アンプ32に輸入される。前記交流電圧17は交流電圧検出器33により直流値に変換された出力電圧フィードバック信号34となり、前記PAMレート設定器27と連動した交流フィードバックスイッチ35により、PWMの割合に合った出力電圧フィードバック信号36となり、PWM制御アンプ32に前記電圧基準23とは逆極性で入力され、PWM変調率37となり、PWMプロセス38に前記周波数基準21とともに入力され前記トランジスタ逆変換器16のPWMスイッチング信号を発生する。

1) PAM方式のみの場合

PAMレートを1とし、交流フィードバックを0とする。このため直流電圧フィードバック26はそのままPAM制御アンプ24に輸入されPAM制御を行う。又出力電圧フィードバック信号36は0となり、PWM制御アンプ32は飽和し、PWM変調率は常に1となる。

2) PWM方式のみの場合

PAMレートを0とし交流フィードバックを1とする。このため直流電圧フィードバック信号28は0となり、PAM制御アンプ24は飽和し、位相制御信号はオリミットに至り、直流電圧15は最大で一定となる。出力電圧フィードバック信号34はそのままPWM制御アンプ32に輸入され、電圧基準値23と等しくなるようPWM変調率37が決められる。

3) PAM/PWM方式併用の場合

PAMレートを併用の割合に応じて0～1の間に設定し交流フィードバックは1とする。PAMレートが中間値となるため、直流電圧フ

ィードバック信号28は直流電圧フィードバック信号26より小さくなり、直流電圧15はPAM方式のみの場合より高く制御される。PWM制御はこの直流電圧が所定の出力電圧となるよう逆変換器のPWM変調率を決める。同一の電圧基準においてはPAMレートが低いほどPWM変調率は低くなることになる。

以上3つの場合の電圧基準23と直流電圧15、PWM変調率37、交流電圧17の関係を第2図に示す。第2図(a)はPAMのみの特性、第2図(b)はPWMのみの特性、第2図(c)はPAMとPWM併用の特性を示す。このように双方を併用した場合低い電圧値の場合は直流電圧を低めにし、PWMの電圧パルス波高値を低くするため、PWMのみの方式に比して磁気騒音の低下が可能となり、又正弦波変調を行つた場合はPAMのみの方式に比して低次高調波を抑入ることができ交流電動機の効率を高め、トルクリップルの減少も可能となる。

しかしながらこの方式の欠点は④電圧フィ

ドバックとして直流、交流の2量をフィードバックしなければならず制御回路の構成が複雑になり、装置のコンパクト化に向かない。③低電圧制御時にはPAMで電圧をしぼるため、サイリスタ順変換器の α 制御が 90° 近くまでにしぼられ、入力力率の低下及び大容量の直流リアクトルの必要性等が生じ、入力力率の向上、直流リアクトルのコンパクト化等が強く望まれていた。

〔発明の目的〕

本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、電圧フィードバック量を1量とし制御回路の簡素化を実現し、又低電圧時の入力力率の大幅な低下を防ぎ、直流リアクトルのコンパクト化も期待できる電力変換器の制御方式を提供するものである。

〔発明の概要〕

本発明は、この目的を達成するために、交流出力電圧が所定値以下の範囲ではPWM制御を行ない所定値以上の範囲ではPAM制御を行な

うようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下本発明を第3図に示す一実施例について説明する。第1図と同じ部分は説明を省略する。電圧基準23はA/D変換器40に入力される。A/D変換器40は基底直流電圧基準42を最大値としてA/D変換を行うものであり、基底直流電圧基準42以上の入力があった場合、A/D変換器40の出力はデジタル最大値に飽和することになる。A/D変換器40の出力は、デジタル量のPWM変調率43となり、PWMプロセッサ44に周波数基準21とともに入力され、トランジスタ逆変換器16のPWMスイッチング信号を発生する。

一方前記PWM変調率43は、基底直流電圧基準43を最大値としてD/A変換を行うD/A変換器45に入力され、アナログ量のPWM電圧制御信号46となる。PAM制御アンプ24には前記基底直流電圧基準42、及び前記

電圧基準23が正極性で又直流電圧フィードバック26とPWM電圧制御信号46が負極性でそれぞれ入力され位相制御信号29となり順変換器の点弧回路30に入力され、直流電圧を制御する。ここで電圧基準23が基底直流電圧基準42より小さく、A/D変換器40が飽和しない場合は、電圧基準23とPWM電圧制御信号46が相殺し、直流電圧15は基底直流電圧基準42により定まる一定値に制御され、電圧基準23が基底直流電圧基準42を超えた場合は、PWM変調率43は飽和し変調率1のPWM信号を発生させ、基底直流電圧基準42とPWM電圧制御信号46が相殺し、直流電圧15は、電圧基準23により定まる電圧値に制御される。

以上述べたように、この方式では基底直流電圧基準42がPWM制御量を決定し、これを0とすればPAM方式のみで制御され、これを最大値とすれば、PWM方式のみで制御されることとなる。第4図に第2図に対応する電圧基準

23、直流電圧15、PWM変調率43、交流電圧17の関係を示す第2図と第4図の比較より明らかなように本発明による方式はPAMのみ、PWMのみの場合は同じ特徴を示すが、PAM、PWM併用の場合はPWM変調率と直流電圧の関係が逆になっており、低電圧の場合は適当な値の一定直流電圧をPWMで制御するため、従来の方式に比して順変換器の α 制御を進めることが可能であり、転流時の電圧ジャンプを小さくすることが可能で直流リアクトルの値を小さくすることが可能である。また、同様の理由により、順変換器の入力力率も従来の方式に比して改善される。

制御回路の説明でも明らかになったように、本方式は主回路電圧のフィードバックが1量であり、PAMとPWMの制御量の割合を変える場合でも1つのボリュームの調整で可能であり、従来の方式に比して制御回路を簡素に構成しうるものである。

又、順変換器部が電池等を電源とする直流-

直流変換器に変わっても同様な制御回路が可能であることは言うまでもない。さらに本実施例は電圧形PWMインバータを例にとつて説明を行ったが、同様な回路の構成は電流形PWMインバータにおいても可能なことは言うまでもない。
〔発明の効果〕

以上説明したように本発明による電力変換器の制御方式によれば制御回路をきわめて簡潔に構成することが可能であり、入力力率の改善、直流リアクトルの小形化も実現でき、信頼性の高い、高性能でコンパクトな電力変換器を提供出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のインバータ装置のブロック図、第2図は従来の制御方式による動作説明図、第3図は本発明によるインバータ装置の一実施例を示すブロック図、第4図は本発明の制御方式による動作説明図である。

10…交流電源、11…サイリスタ順変換器、12…直流リアクトル、13…平滑コンデンサ、

15…直流電圧、16…トランジスタ逆変換器、17…交流電圧、18…交流電動機、20…周波数基準発生器、21…周波数基準、22…電圧基準発生器、23…電圧基準、24…PAM制御アンプ、25…電圧検出器、26、28…直流電圧フィードバック、27…PAMレート設定器、29…位相制御信号、30…点弧回路、31…位相検出器、32…PWM制御アンプ、33…交流電圧検出器、34、36…出力電圧フィードバック、35…交流フィードバックスイッチ、37…PWM変調率、38…PWMプロセッサ、40…A/D変換器、41…基底直流電圧基準設定器、42…基底直流電圧基準、43…PWM変調率、44…PWMプロセッサ、45…D/A変換器、46…PWM電圧制御信号。

出願人代理人 井澤士 鈴 江 武 彦

